Övning 3. Tematiska kartor

Övningstid: 2 tim
Uppgift: Visualisering av befolkningsdata mm.
Läsanvisning: Harrie: kap 11

Det finns två huvudtyper av kartor: *topografiska* och *tematiska*. De senare kan definieras på följande sätt: "Tematiska kartor kan bygga på statistik, mätdata från mätstationer, uppgifter ur databaser med ett koordinatanknutet innehåll m.m. Sådana kartor finns i många olika utföranden" (Nationalencyklopedin). Statistiska kartor är en sorts tematiska kartor. Syftet med denna övning är att demonstrera de vanligaste typerna av statistiska kartor och ArcMaps funktioner och verktyg för att skapa sådana kartor.

Geografisk information kan visualiseras i form av tematiska kartor på många olika sätt. När det gäller information av statistisk natur brukar man skilja på *statistiska kartor* och *diagramkartor*. Vektorstrukturen för GIS använder objekt i form av punkter, linjer och ytor. Beroende på vilken typ av objekt som data är kopplade till kan man skilja på följande typer av statistiska kartor. Utöver dessa typer ska även kartogram demonstreras i denna övning.

1. Data är kopplade till punkter
- Vanliga punktkartor
- Punktkartor med proportionella symboler
- Isaritmkartor

2. Data är kopplade till linjer
- Flödeskartor

3. Data är kopplade till ytor
- Koropletkartor
- Kartor med proportionella symboler

1. Data är kopplade till punkter

Punktkarta

En punktkarta visar lika stora punkter (eller andra symboler) för varje objekt. Symbolernas fördelning ger läsaren en snabb överblick över hur vanlig företeelsen är i en region. - Starta ArcMap och ett nytt kartdokument. Lägg till skikten *S:\TN\FL\TNFL04\Lab3\tatorter.shp*, *kommungranser.shp* och *hydrografi.shp*. Zooma in på Östergötland. Du har nu gjort en *punktkarta* som visar alla tätorter i Östergötland.

Punktkarta med proportionella symboler

I vissa fall är det lämpligt att även låta punkternas storlek förmedla information om någon egenskap hos objekten i fråga, t ex antalet invånare i tätorter. En sådan karta skapas på följande sätt.

Markera skiktet tätorter och dubbelklicka för öppna skikthanteraren (*layer properties*). Välj fliken *symbology>quantities>graduated symbols* och välj *bef_1995* i rull-listen efter *value*. Punktens storlek styrs alltså av värdet i någon av tabellens kolumner. Ändra antalet klasser till 10. Studera resultatet.

Med *normalisering* menas i allmänhet att det aktuella värdet av något divideras med det totala antalet. Resultatet blir en kvot som även kan uttryckas som procent. Dubbelklicka åter på skiktet tätorter och välj graduated symbols och välj i rull-listen efter normalization vilka värden du vill dela de befintliga med. Utför denna operation så att punktkartan visar befolkningsförändringen mellan 1975 och 1995, d.v.s. välj befolkningsdata från 1975 som normaliseringstal. Värdet visar då befolkningsutvecklingen, dvs. befolkningen 1995 dividerat med befolkningen 1975. Värden mindre än 1 innebär att befolkningen har minskat. Obs! Kom ihåg att detta värde inte är procenttalet av förändringen. Genom högerklick på symbolen i legenden öppnas en färgpalett, där du lätt kan byta färg på alla orter som har minskad folkmängd.

Försök själv att ändra talen till procent utan decimaler. Tips: klicka på kolumnhuvudet *label* så öppnas en dialogruta. Kan du svara på frågan: Vilka orter i Norrköpings kommun har mer än fördubblat sin folkmängd mellan 1975 och 1995? (rätt svar: Norsholm, Svärtinge och Strömsfors). Klassindelningen kan styras via dialogboxen under *classify*.

Isaritmkarta

Isaritmer används för att illustrera utseendet på en parameter som varierar kontinuerligt över ett geografiskt område, t ex lufttrycket. Isaritmernas lägen beräknas i regel med hjälp av interpolation av mätvärden eller observationer vid punkter som kan vara jämnt eller ojämnt fördelade över ett område. Grunddata kan alltså i GIS-hänseende sägas vara kopplade till ett punktskikt.

Öppna ett nytt kartdokument utan att spara. För att skapa en isaritmkarta behövs tilläggsprogrammet 3D Analyst. Välj *customize> extensions* och bocka för *3D Analyst*. Verktyget öppnas sedan via *customize>toolbars*. Högerklicka på *layers* och välj *properties*. Ändra samtidigt *map* och *display units* till meter. Lägg sedan till datakällan *S:\TN\FL\TNFL04\Lab3\site1\masspntz.shp*. Detta är ett punktskikt som täcker ett område på cirka 1 x 2 km. För varje punkt finns ett värde på höjden över havet vilket kan användas för att skapa en isaritmkarta som i detta fall visar höjdkurvor.

Öppna Search verktyget (ikonen bredvid ArcToolbox), Ställ in sökning på local search, klicka därefter på all och sök på Surface Contour. I den översta rutan i dialogboxen vill då ArcMap ha en ny inmatning av datakällan. Det är en höjdmodell som bygger på punktskiktet och som behövs för att värdena mellan punkterna ska kunna interpoleras fram.. Bläddra till *S:\TN\FL\TNFL04\Lab3\site1\dtm_tin*. Ange en sökväg till en egen mapp för det skikt som ska skapas längst ner i dialogrutan eller acceptera förslag som ges (D:\temp). *Contour intervall* ska vara 10. Acceptera förslagen i övrigt och välj OK och släck punktskiktet. Du har nu skapat en isaritmkarta som visar nivåskillnader med 10 meters ekvidistans (höjdskillnad). Studera hur kartan ser ut om du väljer ett annat intervall mellan kurvorna, t ex 5 m. Isartimer kallas också *isolinjer*. Avsluta med att välja *customize>toolbars* och bocka av *3D Analyst* så att den inte stör vid zoomning.

2. Data är kopplade till linjer

Denna typ av kartor används exempelvis för att visualisera data om trafik och transporter i nätverk av olika slag och går ut på att linjens bredd görs proportionell mot värdet i en av tabellens kolumner.

Följande exempel bygger på data från trafikmätningar i Karlskrona. Stäng kartdokumentet utan att spara och öppna ett nytt. Ändra *map units* till *meter* via *view>data frame properties*. Lägg till skikten *S:\kartarkiv\karlskrona\trosso_ vagar\Markanv1.lyr* samt *trafikmangd_trosso.shp*. Den senare kartan visar gator där trafikräkningar gjorts och kan göras om till en flödeskarta. Zooma till det skiktet. Högerklicka på skiktnamnet i legenden och öppna tabellen för att studera värdena som visar antalet fordon per dygn. Dessa kan visualiseras via skikthanteraren (*properties*) på två sätt, d.v.s. via alternativen *graduated* resp *proportional symbols*. Prova att göra sådana kartor på båda sätten. Tips: Då man gör kartor med *proportional symbols* är det lämpligt att sätta minimisymbolens storlek till 0,2 för att kartan ska få en lämplig utformning (Sätt *Unknown Units* vid Units). Pröva också med att lägga in och symbolisera hastighetsmätningarna som gjorts på vissa vägsträckor (skiktet finns i samma mapp, liksom trafikolyckor).

3. Data är kopplade till ytor (polygoner)

Koropletkartor (med färgade eller rastrerade ytor)

I koropletkartor redovisas regioner med olika färger eller mönster beroende på någon statistisk egenskap. Den statistiska variabeln är i regel klassindelad. Om kartan exempelvis visar antalet arbetslösa per kommun kan klasserna vara 0-2 %, 2-4%, 4-6%, osv. Kartorna är ofta baserade på administrativa regioner t ex kommuner. De kan också grundas på data med rutnätsstruktur och visa t ex antal invånare per km2. I detta exempel består regionerna av **nyko-områden** för Karlskronas tätort och den information som ska visualiseras är antalet barn per område. Nyko är en förkortning av ordet *nyckelkod*. Nyko-områden skapas av Statistiska Centralbyrån (SCB) och används av kommunerna för att analysera och redovisa befolkningsstatistik. Varje kommun är indelad i sådana områden i ett hierarkiskt system med flera nivåer.

Släck vägskikten och lägg till skiktet *S:\kartarkiv\karlskrona\lekplatser\nyko.shp*. Studera först tabellen som hör till nyko-skiktet. Stäng tabellen och zooma in på den södra delen av tätorten. Öppna sedan skikthanteraren (*properties*) och fliken *symbology*. Välj alternativet *quantities>graduate colors* och sätt *fields value* till år 0-5. Du har nu skapat en koropletkarta där färgernas mättnad ger en bild av hur en viss parameter varierar.

Öppna skikthanteraren igen och försök själv lista ut hur du framställer en koropletkarta som visar den relativa andelen 0-5-åringar i varje område (antalet i förhållande till det totala antalet barn som finns i kolumnen år0-12). Antalet klasser ska vara 5 och de ska vara lika stora (0-20 %, 20-40 %, etc.). Använd alternativet *equal interval* som klassningsmetod.

Av uppgiften framgår att ArcMap innehåller kraftfulla verktyg för att klassindela och sedan visualisera ett statistiskt material. Klassindelning kan i ArcMap ske enligt sex olika principer och det ger användaren stora valmöjligheter. Standardmodellen kallas *natural breaks* och defineras på följande sätt i ArcMap-manualen *"Classes are based on natural groupings of data values. ArcMap identifies break points by looking for groupings and patterns inherent in the data. The features are divided into classes whose boundaries are set where there are relatively big jumps in the data values"*

Kartor med proportionella symboler

Om statistiken är kopplad till objekt som utgör ytor kan man välja att visualisera den i form av en symbol som placeras centralt i varje yta. Symbolens storlek görs i så fall vanligen proportionell mot något av objektets attributdata.

Zooma in på södra halvön i Karlskrona och (Trossö) visualisera totala antalet 0-12-åringar per nyko-område med proportionella symboler (*graduated symbols*) med valfri klassindelning. Om ArcMap ber dig exkludera värden lika med 0 klicka på knappen *exclude*. Välj *classify* och sedan *exclusion*, du får då en dialogbox som gör det möjligt att med ett SQL-uttryck ange vilka klasser som ska uteslutas ur kartan. Klicka eller skriv in följande värde i rutan och studera resultatet: **"år 0_12" = 0.**

En speciell typ av proportionell symbol i koropletkartor är slumpmässigt genererade mönster av prickar. De utgör i vissa sammanhang ett effektivt sätt att visa täthetsfördelningar. Denna typ av kartor kallas **prickkartor** (dot density map) och måste skiljas från de tidigare nämnda **punktkartorna** (point map) där varje punkt är placerad på det ställe där objektet finns.
Öppna skikthanteraren och välj alternativet *dot density* under *quantities*. I dialogboxen markeras exempelvis klassen 0-12 år och förs över till den högra rutan via pilknappen. I rutan *dot value* längst ner är det lämpligt att skriva siffran 1 så att varje barn motsvaras av en punkt. Välj sedan en lämplig färg på punkterna via paletten.

Koropletkarta baserad på rutnät

Koropletkartor kan också göras med hjälp av data som har rutnätsstruktur. Lägg till temat *S:\kartarkiv\karlskrona\scb-rutor.shp*. Detta tema innehåller befolkningsdata baserat på ett rutnät med 250 m rutstorlek. Klassindelningen är dock inte densamma som i nyko-skiktet. Gör en koropletkarta med alternativet *graduate colors* som visar antalet 0-15-åringar i fem klasser. - Tips: Kartan blir begripligare om man kan utelämnar de celler där antalet är 0. Välj *classify* och sedan *exclusion*, du får då en dialogbox som gör det möjligt att med ett SQL-uttryck ange vilka klasser som ska uteslutas ur kartan. Klicka eller skriv in följande värde i rutan och studera resultatet: **"A0_15" = 0.** Skiktet kan göras delvis genomskinligt via fliken *display* i skikthanteraren. Ändra värdet 0 till exempelvis 25.

4. Diagramkarta

Ett kartogram är en tematisk karta som innehåller ett antal diagram. Det betyder att flera variabler kan visas samtidigt och data kan vara kopplade till såväl punkter som linjer eller ytor. I detta moment ska du göra ett kartogram som visar den procentuella fördelningen av barn i ålderklasser på Trossö i Karlskrona.

Släck eller ta bort rutnätskiktet och öppna skikthanteraren för nyko-skiktet. Välj alternativet *charts* och experimentera sedan på egen hand för att lära dig hur verktygen fungerar. De klasser som ska visas markeras i vänstra kolumnen och förs över till den högra via piltangenten. När du är nöjd ska kan du exportera kartan som en bild via *file>export map*. Välj formatet JPG, spara den i en egen mapp och döp den till **Diagramkarta**. Denna bild skulle kunna infogas i en kartlayout i ArcMap eller i ett word-dokument, etc.

Inlämningsuppgift till övning 3

Uppgiften går ut på att utforma tre kartlayouter enligt de metoder som behandlats i övning 3a. Det är tillåtet att samarbeta vid arbetet men rapporter och kartor ska vara individuellt utformade. Det pedagogiska syftet med uppgiften är att du ska utforska och reflektera över ArcMaps verktyg för att framställa kartor. Då ska man tänka speciellt på:

valet av skala
lämplig generaliseringsgrad
den visuella indelningen
valet av symboler och färger
den grafiska utformningen av kartlayouten
metoden för visualisering av data, dvs. karttypen (prickkarta, flödeskarta, etc.)

I nedanstående uppgifter är de tre första aspekterna mer eller mindre givna och det som du kan arbeta med är de tre sista. Utformningen av kartan ska anpassas till den tänkta målgruppen. I det här fallet är det en intresserad allmänhet. Din målsättning ska vara att tydligt visa faktiska förhållanden och framhäva de skillnader som finns på ett begripligt sätt.

Alla kartlayouter måste förutom kartan innehålla rubrik, legend, skala, skalstock, norrpil och kartdeklaration, dvs. författare, kurs, uppgift nr, datum. Layouterna ska i rapporten kommenteras med en kortare text som beskriver kartans innehåll i ord och dels motiverar hur du tänkt när du valde symboler och visualiseringsmetod.

För visualiseringen av data kan man i ArcMap arbeta med tre olika parametrar: karttyp, klassificeringsmetod samt antalet klasser. Karttypen väljer man i skikthanteraren under fliken *source* där några olika alternativ finns för punkt-, linje- respektive polygonskikt. Klassficeringsmetoden väljer man med hjälp av verktyget *classify* (du kan hitta det på *layer properties > symbology > Quantities*) och där finns flera alternativ att välja bland. Du kan läsa mera om alternativen i hjälpfilerna till ArcMap, sök på *classification/schemes*. Antalet klasser väljer du i samma dialogruta. Olika kombinationer av parametrarna ger stora skillnader i resultatet och avsikten är att du ska testa olika varianter och välja ut den bästa. En kartlyout ska lämnas in för varje deluppgift.

Deluppgift 1 - punktkarta

Uppgiften är att framställa en kartlayout som visar den ***procentuella*** förändringen i befolkningsmängden inom tätorterna i Linköpings kommun mellan 1950 och 1995. Dataskikten *tätort e-län* och *kommungränser* i mappen *S:\TN\FL\TNFL04\Lab3\uppg1* ska användas.

Punktkartan ska visa förändringarna på ett lättbegripligt sätt. Skillnaden mellan de orter som ökat resp. minskat sin befolkningsmängd ska klart framgå. En motivering ska ges till kartans utformning vad gäller valet av symboler, karttyp, klassningsmetod och antalet klasser i rapporten.

Deluppgift 2 - flödeskarta

Uppgiften består i att göra en flödeskarta över lastbilstrafikens intensitet kring tätorten Kristianstad. Två skikt som heter *tatort* respektive *Kristianstad-trafik* finns i mappen *S:\TN\FL\TNFL04\Lab3\uppg1*. Antalet lastbilar per dygn återfinns i kolumnen

ADTLASTBIL. Via en karta skall skillnaderna i lastbilstrafiken på olika vägar framhävas. Förtydliga kartan genom att ange varje vägs nummer. Skalan bör vara 1:60 000 för att orten ska få plats på en A4.

Motivera valet av karttyp, klassificeringsmetod och antalet klasser i en separat text.

Deluppgift 3 - koropletkarta

Denna uppgift går ut på att analysera befolkningens fördelning i Norrköping och att illustrera den med två koropletkartor. Den ena ska visa antalet invånare per nyko-område och den andra befolkningstätheten per område, dvs. antalet invånare per hektar (ha). Områden utan befolkning ska vara vita. Kartorna, som ska ha exakt samma täckningsområde, ska visa de centrala delarna av Norrköping och skalan ska vara 1:20 000. Filen NYKO finns i ovannämnda mapp, där kolumnen Z_W anger befolkning per område. Kartorna ska infogas på en och samma A4-sida så att jämförelser underlättas. Skiktet med vattendraget Strömmen (vattendrag.shp) ska läggas in som orientering i båda kartorna. Om du glömt hur man får två kartor i samma layout titta på övning 2, sista moment. **Tankarna bakom valet av symboler, karttyp och klassificering skall liksom tidigare redovisas. Det vill säga, motivera de val du har gjort!**